



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:
Директор филиала ДГТУ г. Каспийск
председатель совета


Подпись М.К.Гасанов
30.08. 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Подпись Н.С.Суракатов
14.11. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1.В.ОД.4 Процессы электрохимической обработки в
машиностроении

наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств.
шифр и полное наименование направления

по профилю Технология машиностроения
факультет филиал ФГБОУ ВО ДГТУ в г. Каспийск
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств и материаловедения

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

Форма обучения очная курс 3 семестр (ы) 5
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144 час)

лекции 34 (час); экзамен 5 (1 ЗЕТ = 36 час);
(семестр)

практические --- (час); зачет -
(семестр)

лабораторные занятия 17 (час); самостоятельная работа 57 (час);

курсовой проект (работа, РГР) - (семестр)

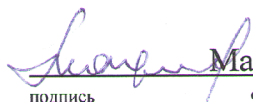
Зав. кафедрой 
подпись К.Д. Махмудов
ФИО

Начальник УО 
подпись Э.М. Магомаева
ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств по профилю подготовки "Технология машиностроения".

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от "15" мая 2018 года, протокол № 9

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению


подпись Махмудов К.Д.
ФИО

ОДОБРЕНО:

**Методической комиссией
направления (специальности)**

15.03.05 –
Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств
шифр и полное наименование направления

Технология машиностроения
профиль

Председатель МК

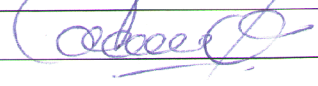

подпись

Бегов Ж.Б.
ФИО

18.05.2018 г.

АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ:

Сальницкий Ф.А., ст. преподаватель
ФИО уч. степень, ученое звание, подпись



1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с современными электрохимическими и электрофизическими методами обработки;
- привить будущим специалистам основы знаний о природе и закономерностях обработки материалов электрохимическими и электрофизическими методами обработки.

Основными задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование у студентов навыков для решения задач, связанные с обработкой материалов электрохимическими и электрофизическими методами;
- способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проведения расчетов.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина **Б1.В.ОД.4 «Процессы электрохимической обработки в машиностроении»** входит в вариативную часть обязательных дисциплин ООП.

Изучение данной дисциплины базируется на знании студентами таких курсов общей и специальной подготовки как:

- химии;
- физика;
- материаловедения;
- электротехники;

Требования к входным знаниям, умениям студентов.

Студент должен:

знать:

- основы химии;
- основные виды конструкционных материалов;
- основы технологии машиностроения, технологического оборудования и инструментов;
- современные тенденции развития методов, средств и систем технологического обеспечения для изготовления заготовок и деталей из различных материалов

уметь:

- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по техническим наукам;
- правильно выбрать технологические приемы и режимы обработки, инструмент и средства технологического оснащения.

владеть:

- первичными навыками и основными методами практического использования современных компьютеров для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета;
- современной научной литературой;
- навыками обработки экспериментальных данных.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Процессы электрохимической обработки в машиностроении».

Процесс изучения дисциплины направлен на развитие и формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);
- способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4);
- способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4);
- способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ (ПК-5);
- способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем (ПК-8);
- способностью разрабатывать документацию (графики, инструкции,

сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9);

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– функциональное назначение и области рационального использования электрохимических и электрофизических методов обработки.

уметь:

- определять технологические возможности основных методов;
- выбирать рациональные инструменты и режимы обработки;
– использовать полученные знания при составлении технологических процессов обработки;
– применять полученные знания для внедрения в производство малоотходных технологий;

владеть:

– навыками применения различных видов обработки с применением ультразвука, светолучевой и плазменной обработки для достижения заданных параметров.

4. Структура и содержание дисциплины «Процессы электрохимической обработки в машиностроении».

4.1.Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ЛЕКЦИЯ 1 Тема: «Методы обработки материалов». 1. Механические (со снятием стружки); 2. Электрохимические, электрофизические и комбинированные; 3. Основные особенности электрофизических и электрохимических методов обработки; 4.Основные характеристики некоторых электрофизических и электрохимических методов обработки.	5	1	2				Входная контрольная работа
2	ЛЕКЦИЯ 2 Тема: «Электрохимическая обработка металлов». 1. Сущность, классификация и кинематика процессов ЭХО; 2. Электролиты. Общая характеристика.		2	2		4	5	
3	ЛЕКЦИЯ 3 Тема: «Электрохимическая обработка металлов». 1. Электроды-инструменты (ЭИ). Общая характеристика; 2 Типы ЭИ; 3. Материалы для ЭИ.		3	2			5	
4	ЛЕКЦИЯ 4 Тема: «Основные закономерности и технологические показатели ЭХО». 1. Съем металла; 2. Пассивация обрабатываемой поверхности; 3. Удаление продуктов электролиза.		4	2			5	

5	<p>ЛЕКЦИЯ 5 Тема: «Типовые операции и режимы обработки ЭХО металлов (технологические возможности)».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разрезание, маркирование, прошивания, точения, шлифования; 2. План проектирования технологического процесса. 	5	5	2			5	Контрольная работа №2
6	<p>ЛЕКЦИЯ 6 Тема: «Электроэрозионная обработка металлов (ЭЭО)».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность, классификация и кинематика процессов ЭЭО; 2. Области применения электроэрозионной обработки; 3. Рабочие жидкости. 		6	2		4		
7	<p>ЛЕКЦИЯ 7 Тема: «Электроэрозионная обработка металлов».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические показатели процесса ЭЭО; 2. Производительность, точность качества поверхности. 		7	2			6	
8	<p>ЛЕКЦИЯ 8 Тема: «Электроэрозионная обработка металлов».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инструмент для электроэрозионной обработки; 2. Основные виды (ЭИ). Технологические характеристики; 3. Определение размеров рабочей части (ЭИ). 		8	2			5	
9	<p>ЛЕКЦИЯ 9 Тема: «Электроэрозионная обработка металлов».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типовые операции; 2. Общая характеристика процесса; 3. Выбор режимов обработки; 4. Электроконтактная обработка; 5. Сущность, классификация и кинематика процесса. 		9	2				
10	<p>ЛЕКЦИЯ 10 Тема: «Электроконтактная обработка металлов».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочей жидкости и среды; 2. Технологические параметры процесса, электроды инструменты; 3. Типовые операции и режимы обработки. 	10	2					

11	<p>ЛЕКЦИЯ 11 Тема: «Ультразвуковая обработка материалов».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения; 2. Сущность процессов, классификация процессов; 3. Источники ультразвуковых колебаний (ультразвуковые генераторы); 4. Ультразвуковая абразивная обработка свободными абразивными зёрнами. 		11	2		4		
12	<p>ЛЕКЦИЯ 12 Тема: «Ультразвуковая обработка материалов (УЗАО)».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технические характеристики УЗАО (производительность, точность размеров и формы); 2. Качество обработанных поверхностей при УЗАО. 		12	2			5	
13	<p>ЛЕКЦИЯ 13 Тема: «Ультразвуковая обработка материалов».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ультразвуковая абразивная обработка алмазными инструментами; 2. Материалы инструментов. Типы и характеристика инструментов; 3. Ультразвуковая механическая обработка резанием области применения, инструменты, материалы инструментов; 4. Классификация и характеристики некоторых операций ультразвуковой, механической обработки. 	5	13	2			6	
14	<p>ЛЕКЦИЯ 14 Тема: «Электроннолучевая обработка материалов».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физические основы электроннолучевой обработки; 2. Взаимодействие электронного луча с веществом; 3. Локальный переплав; 4. Электроннолучевая плавка. 		14	2			5	Контрольная работа №4
15	<p>ЛЕКЦИЯ 15 Тема: «Светолучевая обработка материалов».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность, классификация процессов; 2. Технологические параметры, рабочие среды; 3. Технологические особенности светолучевой обработки. 		15	2				

16	ЛЕКЦИЯ 16 Тема: «Магнитно-абразивная обработка (МАО)». 1. Сущность, классификация, кинематика процессов МАО; 2. Области применения, инструмент; 3. Технологические параметры.		16	2		5	5	
17	ЛЕКЦИЯ 17 Тема: «Комбинированные методы обработки металлов». 1. Обработка труднообрабатываемых материалов с нагревом (кинематические схемы); 2. Обработка в жидкостно-абразивном потоке.		17	2			5	
ИТОГО:				34		17	57	Зачет

4.2. Содержание лабораторных занятий.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование и содержание лабораторного занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	2,3,4,5	«Определение оптимальных параметров процесса электрохимической обработки (маркирования)»	4	1,2,4,6
2	6,7,8,9	«Изучение технологических возможностей электроэрозионной обработки материалов»	4	1,4,5,7
3	3,8	Изучение формы типоразмеров электродов-инструментов. Расчет оптимальных параметров для операций рассверливания и шлифования.	4	1,5
4	11,14,16	Исследование параметров анодно-механического полирования.	5	1,4,5
ИТОГО:			17	

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации (№ источника из списка литературы)	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Лекция 2 3. Очистка электролитов, области применения; 4. Способы подачи электролитов.	5	1,2,4	ЛБ, КРН _{№1}
2	Лекция 3 4. Способы крепления, размеры; 5. Прочность, износ (ЭИ) и электроизоляционные покрытия.	5	1,2,4,6	
3	Лекция 4 4. Напряжение, межэлектродный зазор; 5. Припуски на обработку. Точность, качество и производительность	5	1,2,4,6	
4	Лекция 5 3. Типовые структуры оборудования источника питания; 4. Техника безопасности.	5	1,2,7	ЛБ, КРН _{№2}
5	Лекция 7 3. Состояние поверхности слоя; 4. Проектирование технологических процессов.	6	1,3,7	
6	Лекция 8 4. Средства технологического оснащения; 5. Системы программного управления.	5	1,3	
7	Лекция 12 3. Инструменты УЗА (материалы, размеры рабочих частей инструментов).	5	1,3,4	КРН _{№3}
8	Лекция 13 5. Основные операции выполняемые алмазно-абразивным инструментом, преимущества и недостатки; 6. Режимы обработки	6	1,3,4	ЛБ, КРН _{№4}
9	Лекция 14 5. Электроннолучевая сварка; 6. Размерная обработка электронным лучем.	5	1,3,4	
10	Лекция 16 4. Типовые операции и примеры применения.	5	1,3,4	
11	Лекция 17 3. Краткие характеристики, области применения, преимущества, недостатки комбинированных методов обработки; 4. Обобщение пройденных тем.	5	1,3,4	
ИТОГО:		57		

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода в дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, практические и лабораторные занятия, а так же предусмотрены задания для самостоятельной работы студентов.

Организация лекций

Лекция является ведущей, направляющей формой учебного процесса. На лекции выносятся основные разделы курса, требующие глубокого понимания и определяющие сущность изучаемой дисциплины. Лекции проводятся в лекционных аудиториях по расписанию занятий, как правило, для нескольких академических групп, объединенных в лекционный поток. На лекции студент должен вести конспект, который в сочетании с рекомендованной литературой используется для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, контрольным работам и зачету.

Организация лабораторных занятий

Лабораторные занятия предназначены для приобретения навыков расчета технологических показателей электро-физикохимических методов обработки и определения геометрических параметров инструмента. Лабораторные занятия проводятся в специальных лабораториях, оборудованных соответствующим оборудованием. Занятия проводятся с половиной академической группы в часы, установленные расписанием занятий. На первом лабораторном занятии студенты получают инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории. Перечень лабораторных работ приведен. Индивидуальные задания и методические указания к выполнению каждой последующей лабораторной работы студент получает после ознакомления с лабораторной работой. Подготовка к выполнению лабораторных работ осуществляется в часы самостоятельной работы. По каждой выполненной лабораторной работе студент оформляет отчет по установленной форме.

Учебно-исследовательская работа.

В процессе изучения дисциплины используется форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая изучать научно-техническую информацию по заданной теме, моделировать процессы, проводить расчеты по разработанному алгоритму, участвовать в экспериментах, анализировать и обрабатывать полученные результаты. Результаты исследований представляются на научно-практических конференциях.

Внедрение в учебный процесс информационных технологий сопровождается увеличением объемов самостоятельной работы студентов. Студент в процессе самостоятельной работы должен находиться в режиме постоянной консультации с преподавателями. Кроме того, использование компьютерных технологий в образовательном процессе позволяет постоянно осуществлять различные формы са-

моконтроля, что повышает мотивацию познавательной деятельности и творческий характер обучения.

Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме составляет 20% аудиторных занятий (10 часов).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Формы и методы проведения самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов проводится с целью воспитания у них творческой активности, привития навыков работы с технической и научной литературой, предусматривает следующие формы организации:

1. Самостоятельная проработка отдельных глав теоретического курса с изучением вопросов не выносившихся на другие виды занятий.
2. Решение задач самостоятельно в виде расчетно-графических работ под контролем преподавателя.
3. Участие студентов в исследовательской и учебно-исследовательской работе: работа в кружке.
4. Проведение ежемесячных контрольных аттестаций.

6.1.1. Формы использования вычислительной техники и ТСО в учебном процессе.

1. Демонстрация учебных фильмов.
2. Демонстрация имеющегося электрохимического оборудования.
3. Показ действующих макетов.
4. Работы с презентованными учебными плакатами.
5. Встречи с ведущими специалистами действующих предприятий и компаний.

6. 2 Фонд контрольных работ

Формы текущего контроля:

Текущий контроль проводится в виде аттестационных контрольных работ, выполнения индивидуальных заданий и по количеству и качеству сданных лабораторных работ.

Формы итогового контроля:

Итоговый контроль проводится в виде зачета за весь курс обучения.

6.2.1 Вопросы входного контроля.

1. В каких единицах измеряется электропроводимость электролита?
2. Что такое анодное растворение металлов?
3. Какие буквы русского алфавита используются для маркировки легирующих элементов конструкционных сталей?
4. Как вы понимаете шероховатость точность обработки?
5. Какие конструкционные стали используются для изготовления деталей машин, приборов? Назовите несколько марок.
6. Как вы понимаете предел прочности металла на изгиб и на сжатие?
7. Какие механические методы со снятием стружки применяются для изготовления деталей в металлообработке?

Вопросы контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Перечислите существующие методы обработки материалов.
2. Электрохимическая обработка (ЭХО). Сущность процесса.
3. Объясните сущность электроконтактной обработки.
4. Какие электролиты используются при обработке металлов?
5. В каких пределах колеблется сила тока и напряжение при электрохимической обработке?
6. Какие методы очистки электролита используются при электрохимических методах обработки?
7. Какие материалы используются для изготовления инструментов, применяемых при электрохимической обработке?
8. Напишите пример химической реакции анодного восстановления металла (Схема электролиза железа в растворе NaCl)
9. Применяемые при ЭХО электролиты и требования к ним.

Контрольная работа №2

1. Сущность электроэрозионной обработки (ЭЭО).
2. Какие среды используют при ЭЭО?
3. Электроды – инструменты (ЭИ) для ЭЭО. Требования, материалы.
4. От чего зависит величина износа электрода-инструмента (ЭИ).
5. Требования к профилю рабочей части электрода-инструмента (ЭИ).
6. Какие технологические схемы ЭЭО применяются в промышленности?
7. В чем принципиальное отличие электроимпульсной установки от электроискрового станка?
8. Какие физические явления происходят на электродах при ЭЭО?
9. От чего зависит производительность процесса ЭЭО и качество поверхности?

10. Какие исходные данные должен иметь технолог перед началом проектирования процесса ЭЭО?

Контрольная работа №3

1. Назовите отличие электроэрозионной обработки от электрохимической.
2. Назовите разновидности ультразвуковых методов обработки материалов.
3. Объясните сущность ультразвуковой абразивной обработки.
4. Объясните сущность ультразвуковой механической обработки.
5. Назовите основные операции, выполняемые ультразвуковыми методами обработки.
6. Укажите способы «ультразвуковой интенсификации»
7. В чем заключается эффект магнестрикции?
8. Для каких материалов целесообразно применение УЗ размерной обработки?
9. Из каких элементов состоит УЗ колебательная система?
10. Чем ограничена максимальная амплитуда колебаний концентратора и рабочего инструмента при УЗО?

Контрольная работа №4

1. Технологические особенности электрохимикофизических методов обработки (положительные)
2. Какие основные этапы формирования электронного луча?
3. Каким образом можно управлять положением электронного луча в пространстве?
4. Какова роль вакуума в электроннолучевой технологии и какова должна быть его величина?
5. В каких областях применяют электроннолучевую плавку?
6. В чем основные особенности электроннолучевой сварки?
7. Преимущества и недостатки размерной электроннолучевой обработки.
8. Кто является основоположником разработки ОКГ-лазера и когда?
9. В чем состоят основные достоинства и недостатки полихроматического света как источника энергии для технологических целей?
10. Какие основные физические принципы положены в основу работы ОКГ?
11. Как получают когерентное излучение с помощью ОКГ?
12. Какие вещества используются в лазерах для генерации излучения?
13. С помощью чего осуществляется фокусирование излучения лазера?
14. Магнитно-абразивная обработка (МАО). Сущность метода

Вопросы для оценки остаточных знаний (зачет)

1. Перечислите существующие методы обработки материалов.
2. Электрохимическая обработка (ЭХО). Сущность процесса.
3. Объясните сущность электроконтактной обработки.
4. Какие электролиты используются при обработке металлов?
5. В каких пределах колеблются сила тока и напряжение при электрохимической обработке?
6. Какие методы очистки электролита используются при электрохимических методах обработки?
7. Какие материалы используются для изготовления инструментов, применяемых при электрохимической обработке?
8. Напишите пример химической реакции анодного восстановления металла (Схема электролиза железа в растворе NaCl)
9. Применяемые при ЭХО электролиты и требования к ним.
10. Сущность электроэрозионной обработки (ЭЭО).
11. Какие среды используют при ЭЭО?
12. Электроды – инструменты (ЭИ) для ЭЭО. Требования, материалы.
13. От чего зависит величина износа электрода-инструмента (ЭИ).
14. Требования к профилю рабочей части электрода-инструмента (ЭИ).
15. Какие технологические схемы ЭЭО применяются в промышленности?
16. В чем принципиальное отличие электроимпульсной установки от электроискрового станка?
17. Какие физические явления происходят на электродах при ЭЭО?
18. От чего зависит производительность процесса ЭЭО и качество поверхности?
19. Какие исходные данные должен иметь технолог перед началом проектирования процесса ЭЭО?
20. Назовите отличие электроэрозионной обработки от электрохимической.
21. Назовите разновидности ультразвуковых методов обработки материалов.
22. Объясните сущность ультразвуковой абразивной обработки.
23. Объясните сущность ультразвуковой механической обработки.
24. Назовите основные операции, выполняемые ультразвуковыми методами обработки.
25. Укажите способы «ультразвуковой интенсификации»
26. В чем заключается эффект магнитострикции?
27. Для каких материалов целесообразно применение УЗ размерной обработки?
28. Из каких элементов состоит УЗ колебательная система?
29. Чем ограничена максимальная амплитуда колебаний концентратора и рабочего инструмента при УЗО?
30. Технологические особенности электрохимикофизических методов обработки (положительные)
31. Какие основные этапы формирования электронного луча?

32. Каким образом можно управлять положением электронного луча в пространстве?
33. Какова роль вакуума в электроннолучевой технологии и какова должна быть его величина?
34. В каких областях применяют электроннолучевую плавку?
35. В чем основные особенности электроннолучевой сварки?
36. Преимущества и недостатки размерной электроннолучевой обработки.
37. Кто является основоположником разработки ОКГ-лазера и когда?
38. В чем состоят основные достоинства и недостатки полихроматического света как источника энергии для технологических целей?
39. Какие основные физические принципы положены в основу работы ОКГ?
40. Как получают когерентное излучение с помощью ОКГ?
41. Какие вещества используются в лазерах для генерации излучения?
42. С помощью чего осуществляется фокусирование излучения лазера?
43. Магнитно-абразивная обработка (МАО). Сущность метода
44. Когда начали применять магнитное поле для абразивной обработки материалов?
45. Разновидности магнитно-абразивной обработки
46. Какова сущность магнитно-электрического шлифования?
47. В чем состоят особенности абразивного резания при магнитно-абразивном полировании?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№	Виды занятий (лк,пз, лб,срс, ирс)	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор	Издательство и год издания	Кол-во пособий и прочей литературы	
					в библ.	на каф.
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1	ЛК, ЛБ, СРС	Современные подходы к технологии электроэрозионной обработки материалов	Абляз Т.Р.	Пермь, ПНИПУ 2013 г.	2	1
2	ЛК, ЛБ, СРС	Импульсная электрохимическая размерная обработка.	Житников В. П., Зайцев А. Н.	М.: «Машиностроение» 2008г.	2	1
3	ЛК, ЛБ, СРС	Основы электротехнологии и новые ее разновидности.	Л.Я.Попилов	Ленинград «Машиностроение» 2008 г.	2	-
4	ЛК,ЛБ, СРС	Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов.	Под общей редакцией В.А.Волосатова	«Машиностроение»2012 г.	-	1
дополнительная						
5	ЛБ	Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки.	Под общей редакцией В.А.Волосатова	«Машиностроение»1988г.	6	1
6	ЛБ	МУ «Определение оптимальных параметров процесса электрохимической обработки (маркирования)»	К.Б.Алиев Ф.А.Сальницкий	ДГТУ, Махачкала 2006г.	50	10
7	ЛБ	МУ «Изучение технологических возможностей электроэрозионной обработки материалов»	К.Б.Алиев Ф.А.Сальницкий	ДГТУ, Махачкала 2006г.	50	10

7.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

– вузовские электронно-библиотечные системы учебной литературы.

– база научно-технической информации ВИНТИ РАН

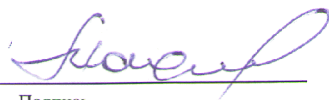
Электронно-библиотечная система должна обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Дисциплина располагает соответствующим учебно-лабораторным оборудованием, требуемым согласно ФГОС ВО. В наличии следующие инструменты, необходимые для выполнения лабораторных работ: переносной аппарат для мелкого маркирования, электролиты, микроскопы, набор электродов-инструментов, установка для электроэрозионной обработки.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств по профилю подготовки "Технология машиностроения".

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению



Подпись

Махмудов К.Д.

ФИО

